

位相感応型光増幅器

信号光の増幅を高效率に実現

国際公開番号
WO2013/111413
(国際公開日：2013.8.1)

研究ユニット：

ネットワークフォトニクス研究センター

適用分野：

- 光通信分野
- 光信号処理分野

目的と効果

近年の光通信では伝送効率を高めるため、信号フォーマットとして位相変調方式が盛んに採用されています。この方式では位相雑音によって信号品質が劣化するため、長距離伝送を実現するためには位相雑音を除去する必要があります。位相感応型光増幅は、ポンプ光と信号光の間で非線形光学効果を発生させ、ポンプ光との相対位相差の関係で信号光の同相成分(Re成分)を増幅する一方、直交成分(Im成分)を減衰させる増幅方式です(図1)。この発明では、少ない量の非線形効果で、同相成分と直交成分の利得差を大きくする方法を見いだしました。

技術の概要

これまではポンプ光2波と信号光1波のみで位相感応型光増幅を行う「3波モデル」による設計が知られていましたが、十分な同相成分と直交成分の利得差を得るにはとても大きな非線形効果を発生させる必要があり、効率の面で難がありました。これに対してこの発明では、非線形効果の発生にともなって出現する複数のポンプ光も含めた「7波モデル」による設計にも

とづき、小さな量の非線形効果を発生させるだけで、十分大きな利得差を得ることが可能となりました。具体的には、非線形ファイバを用いた位相感応型光増幅器を使用した場合、ファイバの非線形定数、条長、そしてポンプ光パワーの積である「非線形位相シフト(非線形効果の指標)」が0.9 radという比較的小さい値のとき、同相成分と直交成分の利得差として期待される値が従来方式ではわずか15 dBであるのに対し、この方式では30 dBという十分大きな値を得ることができました(図2)。

発明者からのメッセージ

位相感応型光増幅は、信号光の位相雑音を除去する装置や、位相変調信号の同相・直交成分を分離する装置、あるいはそれらを組み合わせた位相変調信号再生装置などさまざまな光信号処理装置として展開することが可能です。この発明によって、位相感応型光増幅器の低消費電力化、小型化、低コスト化の推進が期待され、結果としてそれらの光信号処理装置の実用化に大きく前進しました。今後もこれらの装置の実用化に向けて検討を進めていきます。

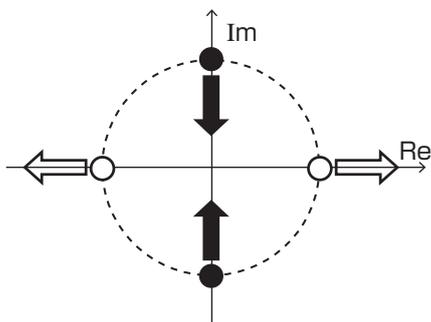


図1 位相感応型増幅によって光振幅の同相成分(Re成分)が増幅され、直交成分(Im成分)が減衰される様子

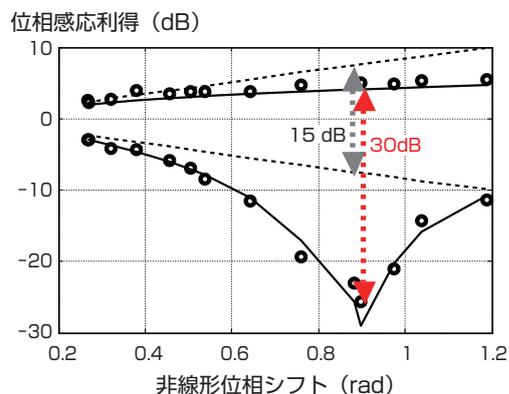


図2 与えた非線形位相シフトに対する、位相感応利得の値

点線：3波モデル(従来方式)、実線：7波モデル(本発明)、○印：実験結果

Patent Information のページでは、産総研所有の特許で技術移転可能な案件をもとに紹介しています。産総研の保有する特許等のなかにご興味のある技術がありましたら、知的財産部技術移転室までご連絡なくご相談下さい。

知的財産部技術移転室

〒305-8568
つくば市梅園 1-1-1
つくば中央第2
TEL：029-862-6158
FAX：029-862-6159
E-mail：aist-tlo-ml@aist.go.jp